



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11070187 A**(43) Date of publication of application: **16.03.99**

(51) Int. Cl.

A63B 37/04**A63B 37/00**(21) Application number: **09234273**(71) Applicant: **SUMITOMO RUBBER IND LTD**(22) Date of filing: **29.08.97**(72) Inventor: **SUGIMOTO KAZUE**(54) **MULTIPIECE SOLID GOLF BALL**

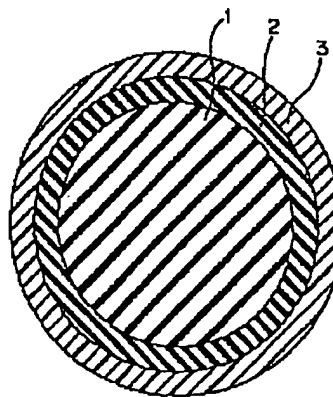
10 mm and is preferably 2 to 8 mm.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the peeling of the intermediate layer rubber of an adhesive surface and to suppress the eccentricity of a center by constituting the intermediate layer 2 of ≥ 1 layers consisting essentially of the rubber and setting the Mooney viscosity of the rubber at a specific range.

SOLUTION: The intermediate layer 2 of the multipiece solid golf ball consisting of the center 1, the intermediate layer 2 formed on this center and a cover 3 covering the intermediate layer comprises ≥ 1 layers consisting essentially of the rubber. The base material rubber used for the intermediate layer 2 is preferably polybutadiene rubber and more particularly high cis-polybutadiene rubber having a cis-1,4-bond of $\geq 80\%$. The polybutadiene rubber having a 1,2-vinyl structure of $\leq 3.5\%$ and the Mooney viscosity of 25 to 40ML(1+4) 100°C, more particularly 25 to 35ML(1+4) 100°C is most preferable. The diameter after formation of the intermediate layer 2 is preferably 37 to 40 mm and since the diameter of the center 1 is 20 to 35 mm, the thickness of the intermediate layer 2 is eventually 1 to



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-70187

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 3 B 37/04
37/00

識別記号

F I

A 6 3 B 37/04
37/00

L

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-234273

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月29日

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 杉本 和重

福島県白河市字東大沼13-1

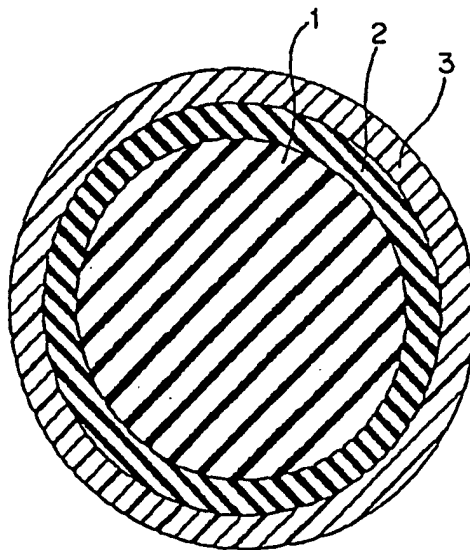
(74) 代理人 弁理士 青山 葆 (外2名)

(54) 【発明の名称】 マルチピースソリッドゴルフボール

(57) 【要約】

【課題】 本発明により、マルチピースソリッドゴルフボール、特に物性にばらつきの少ないマルチピースソリッドゴルフボールを提供する。

【解決手段】 本発明は、センター(1)と該センター上に形成された中間層(2)と該中間層を被覆するカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、該中間層が1層以上のゴムを主成分とする層で構成され、該中間層に用いるゴムがムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 センター(1)と該センター上に形成された中間層(2)と該中間層を被覆するカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、該中間層が1層以上のゴムを主成分とする層で構成され、該中間層に用いるゴムがムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボール。

【請求項2】 前記中間層に用いるゴムの1,2-ビニル構成成分が全ゴム成分の3.5%以下である請求項1記載のマルチピースソリッドゴルフボール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マルチピースソリッドゴルフボール、特に物性にばらつきの少ないマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ゴルフボールは糸巻きゴルフボールとソリッドゴルフボールに大きく分けることができる。一般アマチュアゴルファーのほとんどは、耐久性、飛行性能に優れたソリッドゴルフボール、特にツーピースボールを好んで使用しているのが現状である。これまでのツーピースゴルフボールといえば、耐久性や飛行性能は優れたものの、打球感は硬いというのが一般的であった。

【0003】しかし、ツーピースボールは、コアおよびカバーの硬度を調節することで糸巻きゴルフボールのようなソフトな打球感を得る努力がなされている。また、コアやカバーを2層以上にして、糸巻きゴルフボールに匹敵する、ソフトな打球感が得られるように改良されてきた。このようなコアやカバーを2層以上にした構造のゴルフボールをマルチピースソリッドゴルフボールという。

【0004】最近ではこのようなマルチピースソリッドゴルフボール、特にコアを2層にするか、カバーを2層にしたスリーピースソリッドゴルフボールが次々と開発されてきている。スリーピースソリッドゴルフボールには、ツーピースボールのコアに相当する部分を2層化した、2層コアスリーピースボールが提案されているが、その製法の1例について説明する。

【0005】まず、2層コアのセンターとなる部分を加硫成形した後、中間層となる部分をセンターの周りに被覆し加硫成形する。そして得られたコアにカバーを被覆することにより、スリーピースソリッドゴルフボールを作製する。2層コアを作製する工程を更に詳細に説明すると、センターについては、所望の物性を有するように配合したゴム組成物を適当な大きさのプラグとして、金型に投入し球状に加硫成形する。中間層については、まず2つの凹型半球状のキャビティーに、中間層となるゴム組成物をプラグとして両方の金型に投入し、そのあと

雄型によりゴム組成物を押し込むことにより凹みをつけ、片方の凹みにセンターを挿入した後、もう一方のキャビティーを重ね合わせてセンターを包み込む。これを加硫成形することにより、2層コアを作製する。

【0006】ここで、中間層ゴム組成物でセンターを上下から包み込んだ際に、中間層ゴム組成物は未加硫であるため、センターを包み込んだ後しばらくは上下ゴムが接着しているが、ゴムが縮もうとする性質から、接着面から剥がれだし始める。このような状態のまま加硫プレスを行うと、中間層ゴムの剥がれた部分とセンターに対してその反対側の部分とでは、中間層ゴムの厚さが不均一となり、その結果センターが偏心することになる。センターの偏心は、ボール物性のばらつきを引き起こすため、そのような偏心はできる限り抑えることが必要である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記のような従来のマルチピースソリッドゴルフボールの有する問題を解決し、物性にばらつきの少ないマルチピースソリッドゴルフボールを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記目的を達成すべく鋭意検討を行った結果、センター(1)と1層以上のゴムを主成分とする中間層(2)とカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、上記中間層に用いるゴムのムーニー粘度を特定範囲に設定することにより、接着面の中間層ゴム剥がれを抑制し、センターの偏心を抑制して、物性にばらつきの少ないマルチピースソリッドゴルフボールが得られることを見い出し、本発明を完成するに至った。

【0009】即ち、本発明は、センター(1)と該センター上に形成された中間層(2)と該中間層を被覆するカバー(3)とから成るマルチピースソリッドゴルフボールにおいて、該中間層が1層以上のゴムを主成分とする層で構成され、該中間層に用いるゴムがムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃を有することを特徴とするマルチピースソリッドゴルフボールに関する。

【0010】ここで、「ムーニー粘度」とは、回転式可塑度計の1種であるムーニー粘度計で測定される工業的な粘度の指標であり、配合ゴム粘度の測定にゴム工業においてよく用いられる。円筒形のダイスとその中央においたロータによって形成される空隙に配合ゴムを密閉充填し、試験温度100℃、予備加熱時間1分間、ロータの回転時間4分間、回転数2rpmでロータを回転したときに生じるトルク値により得られる。単位記号としてML(1+4)100℃、ここでMはムーニー粘度、Lはロータの形状であり大ロータ(L形)を表し、(1+4)は予備加熱時間1分間、ロータの回転時間4分間を表し、100℃は試験温度を表す、を用いる(JIS K 6300)。

【0011】以下、本発明のマルチピースソリッドゴル

フボールをスリーピースソリッドゴルフボールを例にとり、図1を参照して具体的に説明する。図1は本発明のスリーピースソリッドゴルフボールの1つの態様の断面概略図である。本発明のマルチピースソリッドゴルフボールでは、センター(1)上に中間層(2)を形成し、該中間層(2)上にカバー(3)を形成する。

【0012】図2は、2層コア部分の製造工程を模式的に示した経路図である。図のように、まず(i)2つの金型の凹型半球状のキャビティー(4)に、中間層となるゴム組成物をプラグ(6)として金型に投入し、そのあと(i)雄型(5)によりゴム組成物を押し込むことにより凹みをつけ、(iii)片方の凹みにセンター(1)を挿入した後、(iv)もう一方のキャビティーを重ね合わせてセンターを包み込む。本来ならば、この状態(v)のものを加硫工程(vi)で加硫成形することにより、2層コアを作製する。ところが、状態(v)において、センター(1)を中間層(2)で上下から包み込んだ際に、中間層ゴムは未加硫であるため、センターを包み込んだ後しばらくは中間層ゴムとおしの境界面は密着しているが、その後ゴムの元の形に戻ろうとする力のために、(vii)接着面から剥がれだし始める(7)。このような状態のまま加硫プレスを行うと、図3に示すように、中間層ゴムの剥がれた部分とセンターに対してその反対側の部分とでは、中間層ゴムの厚さが不均一となり、その結果センターが偏心することになる。センターの偏心は、ボール物性のばらつきを引き起こす原因となる。

【0013】本発明では、このような中間層(2)にムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃を有するゴムを用いることにより、中間層ゴムとおしの密着性が大幅に改良され、接着面からの剥がれが全くなり、その結果、センターの偏心も抑えられ、物性のばらつきの少ないマルチピースソリッドゴルフボールが得られるものである。

【0014】センター(1)および中間層(2)は、基本的に、基材ゴム、架橋剤、不飽和カルボン酸の金属塩、必要に応じて充填剤、老化防止剤等を含有するゴム組成物を、加熱圧縮加硫することにより得られる。センター(1)は、そのようなゴム組成物を、通常のソリッドセンターに用いられる方法、条件を用いて加熱圧縮加硫することにより作製される。得られたセンター(1)上に、前述の方法により、中間層(2)を形成する。本発明の中間層(2)は2層以上の多層構造を有してもよい。

【0015】本発明のセンター(1)に用いられる基材ゴムとしては、従来からソリッドゴルフボールに用いられている天然ゴムおよび/または合成ゴムが用いられる。特にシス-1,4-結合少なくとも40%以上、好ましくは80%以上を有するいわゆるハイスポリブタジエンゴムが好ましい。ハイスポリブタジエンゴムには、所望により、天然ゴム、ポリイソブレンゴム、スチレンポリブタジエンゴム、エチレン-プロピレン-ジエンゴム(EPDM)等を配合してもよい。

【0016】本発明の中間層(2)に用いられる基材ゴムは、ポリブタジエンゴム、特にシス-1,4-結合80%以上を有するいわゆるハイスポリブタジエンゴムが好ましいが、なかでも1,2-ビニル構造3.5%以下およびムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃、好ましくは25~35ML(1+4)100℃を有するポリブタジエンゴムが最も好ましい。ムーニー粘度が25ML(1+4)100℃よりも小さいと、ゴム練り等の際の加工性が悪くなり、40ML(1+4)100℃より大きいと、中間層ゴムとおしの密着性が悪く、センターの偏心を引き起こす。また、1,2-ビニル構造が3.5%よりも大きいと中間層ゴムとおしの密着性が低下すると共に、反発性能も低下する。

【0017】架橋剤には、有機過酸化物、例えばジクミルパーオキサイドまたはt-ブチルパーオキサイドが挙げられ、ジクミルパーオキサイドが好適である。配合量は基材ゴム100重量部に対して、センター(1)では0.5~2.0重量部、中間層(2)では1.0~3.0重量部である。センター(1)での0.5重量部、中間層(2)での1.0重量部より少ないと軟らかくなり過ぎて反発が悪くなり飛距離が低下する。センター(1)での2.0重量部、中間層(2)での3.0重量部を越えると硬くなり過ぎ、打球感が悪くなる。

【0018】不飽和カルボン酸の金属塩は、共架橋剤として作用し、特にアクリル酸またはメタクリル酸等のような炭素数3~8の α, β -不飽和カルボン酸の、亜鉛、マグネシウム塩等の一価または二価の金属塩が挙げられるが、高い反発性を付与するアクリル酸亜鉛が好適である。配合量は基材ゴム100重量部に対して、センター(1)では15~30重量部、好ましくは20~30重量部であり、中間層(2)では20~35重量部、好ましくは25~35重量部である。センター(1)での30重量部、中間層(2)での20重量部を越えると硬くなり過ぎて打球感が悪くなる。センター(1)での15重量部、中間層(2)での35重量部より少ないと反発が悪くなり飛距離が低下する。

【0019】充填剤は、ゴルフボールのセンターに通常配合されるものであればよく、例えば無機塩(具体的には、酸化亜鉛、硫酸バリウム、炭酸カルシウム)、高比重金属粉末(例えば、タングステン粉末、モリブデン粉末等)およびそれらの混合物が挙げられる。配合量はカバーおよびセンターの比重、大きさに左右され限定的ではないが基材ゴム100重量部に対して、センター(1)では3~15重量部、好ましくは3~10重量部であり、中間層(2)では15~50重量部である。センター(1)での3重量部、中間層(2)での15重量部より少ないと、センターが軽くなり過ぎてボールが軽くなり過ぎる。センター(1)での15重量部、中間層(2)での50重量部を越えるとセンターが重くなり過ぎて、ボールが重くなり過ぎる。

【0020】更に本発明のゴルフボールのセンター(1)および中間層(2)には、酸化防止剤またはしゃく解剤、その他ソリッドゴルフボールのセンターの製造に通常使用し得る成分を適宜配合してもよい。尚、酸化防止剤は

0.2～1.5重量部が好ましい。

【0021】センターの外径は20～35mm、好ましくは25～35mmである。20mmより小さいと中間層厚みが厚くなり過ぎ、打球感が悪くなり、35mmより大きいと中間層の厚みが薄くなり過ぎて中間層の効果が得られない。また、中間層を形成後の直径は37～40mmが好ましく、前述のようにセンター直径が20～35mmであることから、中間層の厚さは1～10mmとなり、好ましくは2～8mmである。1mmより小さいと中間層ゴムの密着が弱く、剥がれを発生し易い。10mmより大きいと中間層が厚くなり過ぎ、打球感が悪くなる。

【0022】次いで、上記中間層(2)上にはカバー(3)を被覆する。本発明のゴルフボールはカバーはソリッドゴルフボールのカバー材として通常使用されるエチレン-(メタ)アクリル酸の共重合体中のカルボン酸の一部を金属イオンで中和したアイオノマー樹脂、またはその混合物が用いられる。上記の中和する金属イオンとしては、アルカリ金属イオン、例えばNaイオン、Kイオン、Liイオン等；2価金属イオン、例えばZnイオン、Caイオン、Mgイオン等；3価金属イオン、例えばAlイオン、Ndイオン等；およびそれらの混合物が挙げられるが、Naイオン、Znイオン、Liイオン等が反発性、耐久性等からよく用いられる。アイオノマー樹脂の具体例としては、それだけに限定されないが、ハイミラン1557、1605、1652、1705、1706、1707、1855、1856(三井デュポンポリケミカル社製)、IOTEC 7010、8000(エクソン(Exxon)社製)等を例示することができる。

【0023】また、本発明において、上記カバー用組成物には、主成分としての上記樹脂の他に必要に応じて、硫酸バリウム等の充填剤や二酸化チタン等の着色剤や、その他の添加剤、例えば分散剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、光安定剤並びに蛍光材料または蛍光増白剤等を、ゴルフボールカバーによる所望の特性が損なわれない範囲で含有してもよいが、通常、着色剤の配合量は0.1～0.5重量部が好ましい。

【0024】本発明のカバーは、ゴルフボールのカバー*

*の形成に使用されている一般に公知の方法、例えば射出成形、プレス成形等により形成される。カバー層の厚さは1～3mmが好ましく、カバー層を被覆する際に通常、ディンプルと呼ばれるくぼみを多数表面上に形成する。本発明のゴルフボールは美観を高め、商品価値を上げるために、通常ペイント仕上げ、マーキングスタンプ等を施されて市場に投入される。

【0025】

【実施例】本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0026】センターの作製

以下の表1に示した配合のセンター用ゴム組成物を混練し、150℃で30分間加熱プレスすることにより直径30mmのセンターを得た。

【0027】

【表1】

表1 センター用配合		
種 類		重量部
BR-18	(注1)	100
アクリル酸亜鉛		25
酸化亜鉛		21
酸化防止剤 (注5)		0.5
ジクミルパーオキサイド		1.2

【0028】(実施例1～3および比較例1～3)

2層コアの作製(中間層の形成)

以下の表2に示す中間層用配合材料を混練し、図2に示すように、コイン型のプラグに成形し、上記のようにして得られたセンターを包み込み、中間層を150℃で20分間加熱することにより直径38.4mmの実施例1～3および比較例1～3の2層コアを作製した。得られた2層コアの接着面剥がれ発生数および加熱後の偏心度を測定し、その結果を表4に示した。試験方法は後記の通り行った。

【0029】

【表2】

		中間層用配合					
		実 施 例			比 較 例		
		1	2	3	1	2	3
BR-18	(注1)	—	—	—	100	—	—
BR-11	(注2)	75	—	50	—	—	100
BR-10	(注3)	25	100	50	—	—	—
BR-02LL	(注4)	—	—	—	—	100	—
アクリル酸亜鉛		30	30	30	30	30	30
酸化亜鉛		21	21	21	21	21	21
酸化防止剤	(注5)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
ジクミルパーオキサイド		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
ゴムのムーニー粘度(注6)		39	27	35	60	27	53
[ML(1+4)100℃]							
1,2-ビニル構成成分率(%)		2.5	2.6	2.4	2.1	4.0	2.1

【0030】(注1)～(注4) 日本合成ゴム(株)製のブタ * * ジェンゴムであり、以下の性質を有する。

ゴム	ムーニー粘度 [ML(1+4)100℃]	1,2-ビニル構造 (%)
(注1)BR-18	60	1.9
(注2)BR-11	43	2.1
(注3)BR-10	27.5	2.6
(注4)BR-02LL	27.5	4.0

(注5) 吉富製薬(株)製のヨシノックス425

(注6) 実施例1および3のように、2種のゴムを用いる場合のムーニー粘度は2種のゴムのみの混合物のムーニー粘度である。

【0031】ゴルフボールの作製(カバーの形成)

上記のように得られた2層コアの上に、以下の表3に示すカバー用配合材料を射出成形により被覆し直径42.7mmのゴルフボールを作製した。得られたゴルフボールの飛行性能(ボール速度、打出角、飛距離および左右バラツキ)を測定し、その結果を表4に示した。試験方法は後記の通り行った。

【0032】

【表3】

表3 カバー用配合	
種 類	重量部
ハイミラン1706 (注7)	44
ハイミラン1605 (注8)	44
ハイミラン1555 (注9)	6
ハイミラン1557 (注10)	6
二酸化チタン	2

(注7)三井デュボンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂 ※

※(注8)三井デュボンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注9)三井デュボンポリケミカル(株)製のナトリウムイオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

(注10)三井デュボンポリケミカル(株)製の亜鉛イオン中和エチレン-メタクリル酸共重合体系アイオノマー樹脂

20 【0033】(試験方法)

①接着面剥がれ発生数

得られた2層コアの中間層成形1時間後の接着面剥がれの有無を試料数n=30で調べた。

②加硫後の偏心率

得られた2層コアを3軸方向からX線写真撮影し、次式により各方向の偏心率を求め、3方向の内の最大偏心率をそのコアの偏心率とした。

$$\text{偏心率} = \frac{\text{最大肉厚} - \text{最小肉厚}}{2}$$

③飛行性能

ツルテンバー社製スイングロボットにウッド1番クラブ(ドライバー)を取付け、得られたゴルフボール各8個をヘッドスピード45m/秒で打撃し、ボール速度、打出角、キャリー(落下点までの飛距離)および左右バラツキを測定し、平均値および幅を示した。左右バラツキ ★

★は、スイングロボットの飛行方向を0とし、左へずれたときはマイナス、右へずれたときはプラスでずれた距離(ヤード)を表した。

【0034】(試験結果)

【表4】

試験項目	実 施 例			比 較 例		
	1	2	3	1	2	3
接着面剥がれ発生数(n=30)	0	0	0	25	5	17
加硫後の偏心率(mm)	0.25	0.21	0.17	0.52	0.35	0.41
	0.06	0.05	0.07	0.10	0.08	0.13
偏心率のばらつき	～	～	～	～	～	～
	0.51	0.48	0.42	1.03	0.78	0.92
ボール速度 (平均値)	64.83	64.81	64.87	64.81	64.85	64.88
(m/秒) (幅)	64.70	64.68	64.74	64.52	64.67	64.59
	～	～	～	～	～	～
	64.92	64.89	64.93	64.94	64.93	64.96

		(0.22)	(0.21)	(0.19)	(0.22)	(0.26)	(0.32)
打出角 (度)	(平均值)	11.21	11.23	11.18	11.17	11.22	11.19
	(幅)	10.95	10.98	10.92	10.71	10.85	10.86
		~	~	~	~	~	~
		11.38	11.36	11.32	11.41	11.35	11.37
		(0.43)	(0.38)	(0.40)	(0.70)	(0.50)	(0.51)
キャリー (ヤード)	(平均值)	227.8	228.2	227.9	226.7	226.9	226.8
	(幅)	226.5	226.8	226.9	223.4	224.8	224.5
		~	~	~	~	~	~
		229.1	229.5	229.1	229.8	229.1	229.5
		(2.6)	(2.7)	(2.2)	(6.4)	(4.3)	(5.0)
左右バラツキ (ヤード)	(平均值)	0.1	0.4	-0.3	1.5	-0.6	1.1
	(幅)	-3.5	-3.1	-2.8	-7.1	-4.5	-6.8
		~	~	~	~	~	~
		2.2	2.1	1.7	8.5	3.7	7.6

【0035】以上の結果より、本発明の中間層に用いるゴムがムーニー粘度25~40ML(1+4)100℃および1,2-ビニル構造3.5%以下を有する実施例1~3のゴルフボールは、中間層成形品の中間層とおしの接着面の剥がれがなく、2層コアにおけるセンターの偏心度が小さいことがわかる。これに対して、比較例1および比較例3では中間層に用いるゴムのムーニー粘度が大きく、比較例2では中間層に用いるゴムの1,2-ビニル構造が多いため、接着面の剥がれが多く発生し、2層コアにおけるセンターの偏心度が大きいことがわかる。更に、実施例1~3のゴルフボールは、比較例1~3のゴルフボールに比べて、ボール速度、打出角、キャリー（落下点までの飛距離）および左右バラツキの値について全て幅が狭く、物性のばらつきが少ないことがわかる。

【0036】

【発明の効果】本発明のマルチピースソリッドゴルフボールは、中間層に用いるゴムが特定範囲のムーニー粘度を有し、1,2-ビニル構造3.5%以下を有するように設定することにより、接着面の中間層ゴム剥がれを抑制し、

センターの偏心を抑制して、物性にばらつきを少なくさせ得たものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のゴルフボールの断面概略図である。

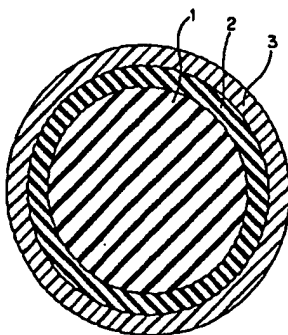
【図2】 本発明のゴルフボールの2層コアの製造工程を模式的に示した経路図である。

【図3】 センターが偏心したゴルフボールの断面概略図である。

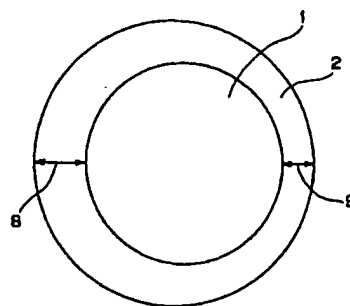
【符号の説明】

- 1 … センター
- 2 … 中間層
- 3 … カバー
- 4 … キャビティー
- 5 … 雄型
- 6 … プラグ
- 7 … 接着面の剥がれ
- 8 … 最大肉厚
- 9 … 最小肉厚

【図1】



【図3】



【図2】

